



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 029 792 B4** 2007.06.06

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 029 792.7**

(22) Anmeldetag: **27.06.2005**

(43) Offenlegungstag: **28.12.2006**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **C08G 59/50** (2006.01)
C09D 163/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

UPPC AG, 88487 Mietingen, DE

(74) Vertreter:

**PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80339
München**

(72) Erfinder:

Hülskämper, Ludwig, Dr., 88448 Attenweiler, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 198 48 113 C2

DE 19 12 485 C3

DE 195 12 316 A1

DE 44 10 785 A1

US 43 16 003 A

(54) Bezeichnung: **Härtungsmittel für wässrige Epoxidharz-Dispersionen**

(57) Hauptanspruch: Härtungsmittel für wässrige oder lösungsmittelfreie Epoxidharz-Dispersionen erhalten durch Umsetzung einer Polyepoxidverbindung mit einer Aminverbindung bei Temperaturen von Raumtemperatur bis 200 °C und anschließender Isolierung des Härtungsmittels durch Abtrennung der überschüssigen Aminverbindung, dadurch gekennzeichnet, dass die Aminverbindung ein Amin mit zwei aktiven, für die Vernetzung geeigneten Wasserstoffatomen ist.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Härtungsmittel für wässrige Epoxidharz-Dispersionen, wobei das Härtungsmittel eine lineare Struktur aufweist. Das Härtungsmittel wird dabei durch Umsetzung einer Additionsverbindung, die aus einer Polyepoxidverbindung und einem Polyalkylenpolyetherpolyol erhalten wurde, mit einer Aminverbindung erhalten. Die verwendete Aminverbindung weist dabei eine Funktionalität auf, die die Ausbildung linearer Strukturen des Härtungsmittels erlaubt.

[0002] Wässrige Härtungsmittel für Epoxidharze sind aus dem Stand der Technik bekannt. In den meisten Fällen werden diese wässrigen Epoxysysteme in Dünnschichten als Lack appliziert. In der EP 0 637 324 B1 wird ein wässriger Härter beschrieben, der die Aushärtung in dicken Schichten, z.B. 5 mm, ermöglicht. Nach der Aushärtung zeigen diese Schichten allerdings ein für Epoxybindemittel typisch hartes und sprödes Verhalten. Diese Eigenschaft ist nicht in jedem Fall erwünscht, da bei vielen Anwendungen, z.B. im Fußbodenbereich, ein schlagzähes bzw. leicht elastisches Verhalten erwünscht ist, so wie es z.B. von den Polyurethanen bekannt ist. Dieses elastische Verhalten der Epoxybindemittel ist nicht nur bei wässrigen, sondern auch bei Lösemittel-haltigen und lösemittelfreien Systemen von Vorteil.

[0003] Nach dem Stand der Technik werden als Härter für Epoxidharze üblicherweise hochfunktionelle Amine eingesetzt, d.h. Amine, die eine Vielzahl aktiver Wasserstoffatome aufweisen. Beispiele für gängige Amine sind Isophorondiamin(IPD) mit 4 aktiven Wasserstoffen, Triethylentetramin (TETA) mit 6 aktiven Wasserstoffen, m-Xylylendiamin (MXDA) mit 4 aktiven Wasserstoffen, Trimethylhexamethylendiamin (TMD) mit 4 aktiven Wasserstoffen und Pentaethylenhexamin (PEHA) mit 8 aktiven Wasserstoffen. Aufgrund der hohen Reaktivität, d.h. der Vielzahl aktiver Wasserstoffe, tritt bei diesen Verbindungen eine starke Vernetzung der Bindemittelmatrix auf, die dann zu einer entsprechend starken Sprödigkeit führt.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, Härtungsmittel bereitzustellen, die die Bereitstellung von Beschichtungen mit hoher Elastizität und auf der anderen Seite geringer Sprödigkeit ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird durch das Härtungsmittel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch die Beschichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst. In Anspruch 18 wird eine erfindungsgemäße Verwendung der Härtungsmittel beschrieben. Die weiteren abhängigen Ansprüche zeigen vorteilhafte Weiterbildungen auf.

[0006] Erfindungsgemäß wird ein Härtungsmittel für wässrige oder lösungsmittelfreie Epoxidharz-Dispersionen bereitgestellt, das durch Umsetzung einer Polyepoxidverbindung mit einer Aminverbindung erhalten wird. Die Reaktion wird dabei bei Temperaturen im Bereich von Raumtemperatur bis 200 °C durchgeführt. Das Härtungsmittel wird nach der Reaktion durch Entfernung der überschüssigen Aminverbindung isoliert.

[0007] Besonderes Merkmal der vorliegenden Erfindung ist es, dass als Aminverbindung ein Amin mit zwei aktiven, für die Vernetzung geeigneten Wasserstoffatomen verwendet wird.

[0008] Vorzugsweise besitzt die Aminverbindung ein Molekulargewicht im Bereich von 30 bis 430 g/mol. Die Aminverbindung kann dabei ein aliphatisches, cycloaliphatisches, araliphatisches, heterocyclisches Amin oder eine Mischung hiervon sein. Besonders bevorzugt als Aminverbindung B werden Amine aus der Gruppe bestehend aus Dialkylaminopropylamin, Monoalkylamin, Hydroxyalkylamin, Alkoxyalkylamin und Polyethermonoamin eingesetzt. Insbesondere werden Cyclohexanamin, Octylamin und Diethylaminopropylamin bevorzugt.

[0009] Unter Polyepoxidverbindung sind grundsätzlich alle Verbindungen mit Epoxyfunktionalität zu verstehen. Eine bevorzugte Variante sieht vor, dass die Polyepoxidverbindungen Addukte aus einem Polyalkylenpolyetherpolyol und einem Polyepoxid sind.

[0010] Geeignete Polyepoxide sind beispielsweise Oligomere des Epichlorhydrins u.ä., Epoxyether mehrwertiger Alkohole (Ethylen-, Propylen-, und Butylenglycole, Polyglycole, Thiodiglycole, Glycerin, Pentaerythrit, Sorbit, Polyvinylalkohol, Polyallylalkohol und ähnliche), Epoxyether mehrwertiger Phenole (Resorcin, Hydrochinon, Bis-(4-hydroxy-phenyl)-methan, Bis-(4-hydroxy-3-methylphenyl)-methan, Bis-(4-hydroxy-3,5-dibromphenyl)-methan, Bis-(4-hydroxy-3,5-difluorphenyl)-methan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)äthan, 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(4-hydroxy-3-methylphenyl)-propan, 2,2-Bis-(4-hydroxy-3-chlorphenyl)-propan, 2,2-Bis-(4-hydroxy-3,5-dichlorphenyl)-propan, 2,2-Bis-(4-hydroxy-3,5-dichlorphenyl)-propan, Bis-(4-hydroxyphenyl)-phenylmethan, Bis-(4-hydroxyphenyl)-phenylmethan, Bis-(4-hydroxyphenyl)diphenylmethan, Bis

(4-hydroxyphenyl)-4'-methylphenylmethan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-2,2,2-trichloräthan, Bis-(4-hydroxyphenyl)-(4-chlorphenyl)-methan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan, Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexylmethan, 4,4'-Dihydroxydiphenyl, 2,2'-Dihydroxydiphenyl, 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfon sowie deren Hydroxyethylether, Phenol-Formaldehyd-Kondensationsprodukte, wie Phenolalkohole, Phenolaldehydharze und ähnliche, S- und N-haltige Epoxide, (N,N-Diglycidylanillin, N,N'-Dimethyldiglycidyl-4,4-Diaminodiphenylmethan) sowie Epoxide, welche nach üblichen Verfahren aus mehrfach ungesättigten Carbonsäuren oder einfach ungesättigten Carbonsäureresten ungesättigter Alkohole hergestellt worden sind, Glycidylester, Polyglycidylester, die durch Polymerisation oder Mischpolymerisation von Glycidylestern ungesättigter Säuren gewonnen werden können oder aus anderen sauren Verbindungen (Cyanursäure, Diglycidylsulfid, cyclischem Trimethyltrisulfon bzw. deren Derivaten und anderen) erhältlich sind.

[0011] Die vorstehenden Polyepoxide, dieser Ausdruck schließt auch den Begriff Epoxidharz ein, können einzeln oder im Gemisch, gegebenenfalls in Gegenwart von Lösungsmitteln oder Weichmachern, nach dem vorliegenden Verfahren umgesetzt oder zur Herstellung von Dispersionen verwendet werden. Sie können auch in Gemischen mit Monoepoxiden eingesetzt werden. So finden beispielsweise die folgenden Monoepoxide im Gemisch mit den vorgenannten Epoxidverbindungen Verwendung: epoxidierte, halogenhaltige Epoxide, wie z.B. Epichlorhydrin, Epoxyether einwertiger Alkohole (Methyl-, Ethyl-, Butyl-, 2-Ethylhexyl-, Dodecylalkohol und andere), Epoxyether einwertiger Phenole (Phenol Kresol sowie andere in ortho- oder para-Stellung substituierte Phenole), Glycidylester ungesättigter Carbonsäuren, epoxidierte Ester von ungesättigten Alkoholen bzw. ungesättigten Carbonsäuren sowie die Acetale des Glycidaldehyds.

[0012] Als bevorzugte merkwertige Phenole werden Resorcin und verschiedene Bisphenole, die man durch Kondensation von Phenol mit Aldehyden und Ketonen, wie z.B. Formaldehyd, Acetaldehyd, Aceton, Methyl-ethylketon u.a., erhält, eingesetzt. Harze dieser Art sind in der US-A-2,855,159 und 2,589,245 beschrieben.

[0013] Besonders bevorzugte Epoxidharze sind Polyphenol-Glycidyl-Ether, z.B. das Reaktionsprodukt aus Epichlorhydrin und 2,2-Bis-(4-hydroxyphenol-)propan (=Bisphenol A).

[0014] Geeignete Polyalkylenpolyetherpolyole zur Herstellung der Addukte sind z.B. die Anlagerungsprodukte von Alkylenoxiden an mehrwertige Alkohole oder andere H-acide Verbindungen, z.B. Amine mit einer oder mehreren primären oder sekundären Aminogruppen. Geeignete Alkylenoxide sind z.B. Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid und Amylenoxid. Als mehrwertige Alkohole sind aliphatische Alkohole einzeln oder im Gemisch geeignet, z.B. Ethylenglycol, 1,3-Propylenglycol, 1,2-Propylenglycol, 1,4-Butylenglycol, 1,3-Butylenglycol, 1,2-Butylenglycol, 1,5-Pentandiol, 1,4-Pentandiol, 1,3-Pentandiol, 1,6-Hexandiol, 1,7-Heptandiol, Glycerin, 1,1,1-Trimethylolpropan, 1,1,1-Trimethylolethan, Hexan-1,2,6-triol, α -Methylglycosid, Pentaerythrit und Sorbit.

[0015] Die Polyalkylenpolyetherpolyole können auch aus anderen Ausgangsstoffen hergestellt werden, z.B. aus Tetrahydrofuran und Alkylenoxid-Tetrahydrofuran-Copolymeren; Epihalogenhydrinen, z.B. Epichlorhydrin.

[0016] Die Alkohole oder andere, als Startmoleküle geeignete protonenhaltige Verbindungen, können mit einem oder mehreren Alkylenoxid(en) einzeln oder im Gemisch umgesetzt werden, sodass bei Verwendung mehrerer Alkylenoxide statistische Copolymere oder Blockcopolymere resultieren können. Die Polyalkylenpolyetherpolyole weisen primäre und/oder sekundäre Hydroxylgruppen, vorzugsweise primäre Hydroxylgruppen, auf und sind vorzugsweise Polyether, die aus Alkylenoxiden mit 2 bis 6 Kohlenstoffatomen hergestellt werden, z.B. Polyethylenetherglycole, Polypropylenetherglycole und Polybutylenetherglycole. Die Polyalkylenpolyetherpolyole können nach jedem bekannten Verfahren hergestellt werden. Die mittlere Molmasse der Komponente (A_2) beträgt vorzugsweise 200 bis 1000, insbesondere 600 bis 4000.

[0017] Die Additionsverbindung wird vorzugsweise aus einer Polyepoxidverbindung ausgewählt aus der Gruppe der Bisphenol-A-Diglycidether und Bisphenol-F-Diglycidether gebildet. Es sind aber auch weitere Polyverbindungen einsetzbar, wobei bezüglich dieser Verbindungen ausdrücklich auf die EP 0 000 605 B1 und deren diesbezüglichen Offenbarungsgehalt verwiesen wird.

[0018] Im Falle lösemittelfreier Härtungsmittel wird als Polyepoxidverbindung vorzugsweise ein bifunktionelles Polyepoxid eingesetzt. Besonders bevorzugt sind die Polyepoxidverbindungen hierbei ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Butandioliglycidylether, Hexandioliglycidylether, Neopentylglycoldiglycidether, Cyclohexandimethanol-diglycidether, Polypropylenglycoldiglycidether und Polyethylenglycoldiglycidether.

[0019] Lösemittelfreie Systeme nach dem erfindungsgemäßen Konzept zeigen makroskopische Eigenschaften

ten wie die wässrigen Systeme, d.h. in Bezug auf Schlagzähigkeit und insbesondere Elastizität. Die Auswahl der Amine und der Epoxidverbindungen ist hier nicht so stark von der Wasserlöslichkeit und dem Emulgiervermögen abhängig. Entscheidend bei der Herstellung eines lösemittelfreien Systems ist die Viskosität des Adduktes, um eine praxisgerechte Härterformulierung zu ermöglichen.

[0020] Die für die Herstellung lösemittelfreier Systeme verwendeten Aminverbindungen sollten wie bei dem wässrigen Härtungsmittel nicht zu hochmolekular sein, da so die Reaktivität, d.h. die Durchhärtung, negativ beeinflusst wird.

[0021] Auch erfindungsgemäße lösemittelfreie Härtungsmittel ermöglichen die Anwendung in dünnen Schichten. Die Verarbeitungviskosität kann dabei, wenn nötig, mit organischen Lösungsmitteln eingestellt werden.

[0022] Erfindungsgemäß werden vorzugsweise als Polyalkylenetherpolyole, Polyethylenetherglycole und Polypropylenetherglycole eingesetzt.

[0023] Für die Herstellung der Additionsverbindungen A wird vorzugsweise ein Katalysator eingesetzt. Hierzu wird besonders bevorzugt ein BF_3 -Diethylether oder ein BF_3 -Aminkomplex verwendet. Bezüglich der weiteren möglichen Katalysatoren wird auf den diesbezüglichen Offenbarungsgehalt der EP 0 000 605 verwiesen.

[0024] Erfindungsgemäß wird ebenso eine Beschichtung auf Epoxidharzbasis bereitgestellt, die mit einem Härtungsmittel, wie zuvor beschrieben, ausgehärtet wurde. Eine derartige Beschichtung weist eine besonders hohe Elastizität auf, die sich in der Zugdehnung im Bereich von 10 bis 400 % äußert.

[0025] Anhand der nachfolgenden Beispiele soll der erfindungsgemäße Gegenstand näher erläutert werden, ohne diesen auf die hier dargestellten Ausführungsformen beschränken zu wollen.

Beispiel 1

[0026] 300 g Polyethylenglycol, mittlere Molmasse 1000, 428 g Bisphenol-F-Diglycidether mit einem Epoxid-äquivalentgewicht (EEW) von 167 und 1,3 g BF_3 Benzylamin-Komplex (z.B. Firma Heyl, Berlin) werden in einem 1 l Dreihalskolben, der mit einem Thermometer und Rührer versehen ist, eingewogen. Es wird auf 170 °C aufgeheizt und diese Temperatur gehalten, bis der theoretische EEW-Wert von 372 g/eq erreicht ist.

Gefundener EEW-Wert: 374 g/eq

Viskosität (25 °C): 2,1 Pas

Beispiel 1B

[0027] In einem 1 l Kolben mit Thermometer und Rührer werden 204 g (2 mol) Dimethylaminopropylamin (DMRPA) vorgelegt und auf 100 °C erwärmt. Unter gutem Rühren werden 374 g (1 eq) der Epoxidverbindung aus Beispiel 1A langsam zugegeben. Nach vollständiger Zugabe wird bei 130 °C 30 Minuten nachgerührt. Anschließend wird die Temperatur gesteigert und erst bei Normaldruck und später im Vakuum das überschüssige Amin vollständig ausdestilliert. Es wurden 97,2 g Destillat erhalten. Nach dem Abkühlen auf 80 °C werden 206 g Wasser zugegeben, homogenisiert und so eine 70 %-ige wässrige Lösung erhalten.

Viskosität (25 °C): 1,87 Pas

Aminzahl: 162 mg KOH/g

H-Äquivalentgewicht: 690 g/eq

Beispiel 2

[0028] Wie unter Beispiel 1B beschrieben, werden 612 g (6 mol) DMAPA mit 324 g (3 eq) Butandioldiglycidether umgesetzt und das überschüssige Amin ausdestilliert. Es wurden 293,8 g Destillat erhalten. Nach dem Abkühlen auf 80 °C werden 282,9 g Wasser zugegeben, homogenisiert und so eine 70 %-ige wässrige Lösung erhalten.

Viskosität (25 °C): 305 m Pas

Aminzahl: 364 mg KOH/g

H-Äquivalentgewicht: 300 g/eq

Beispiel 3A

[0029] Wie unter Beispiel 1A beschrieben, werden 360 g Polypropylenglycol, mittlere Molmasse 1200, 401 g Bisphenol-F-Diglycidether mit einem EEW von 167 und 1,25 g BF₃ Benzylamin-Komplex bis zu der theoretischen EEW von 422 g/eq miteinander umgesetzt.

Gefundener EEW-Wert: 432 g/eq

Viskosität (25 °C): 7,8 Pas

Beispiel 3B

[0030] Wie in Beispiel 1B beschrieben, werden 144 g (2,4 mol) Ethylendiamin mit 518,4 g (1,2 eq) Epoxidaddukt aus Beispiel 3A umgesetzt und das überschüssige Amin ausdestilliert. Die Destillatmenge betrug 72 g. Anschließend wurden 253 g Wasser zugegeben und so eine 70 %-ige Lösung erhalten.

Viskosität (25 °C): 4,12 Pas

Aminzahl: 171 mg KOH/g

H-Äquivalentgewicht: 234 g/eq

Beispiel 4

[0031] Wie unter Beispiel 1B beschrieben, werden 585 g (4,5 mol) Diethylaminopropylamin (DEAPA) mit 322,8 g (2,25 eq) Hexandioldiglycidether umgesetzt und das überschüssige Amin ausdestilliert. Es wurden 279,9 g Destillat erhalten.

Viskosität (25 °C): 10,1 Pas

Aminzahl: 381 mg KOH/g

H-Äquivalentgewicht: 268 g/eq

Beispiel 5

[0032] Wie unter Beispiel 1B beschrieben, werden 306 g (3 mol) DMAPA mit 469, 5 g (1,5 eq) Polypropylen-glycoldiglycidether (POLYPOX R 19) umgesetzt und das überschüssige Amin ausdestilliert. Es wurden 145,52 g Destillat erhalten.

Viskosität (25 °C): 2,64 Pas

Aminzahl: 252 mg KOH/g

H-Äquivalentgewicht: 400 g/eq

Beispiel 6

Wässrige Systeme

[0033] Zur anwendungstechnischen Prüfung der erfindungsgemäßen wässrigen Härtungsmittel wird mit Epoxidharz und Füllstoffen eine Dispersion wie folgt hergestellt:

0,1 g/eq des entsprechenden Härter werden mit 4,5 g Wasser und der äquimolar entsprechenden Menge (0,1 g/eq) eines mit C12-14-Glycidethers reaktivverdünnten Bisphenol A/F-Harzes (z.B. POLYPOX E 403) intensiv verrührt, sodass eine Dispersion entsteht. Anschließend werden 66 g feinteiliges Quarzmehl und 100 mg Byk 021 als Entschäumer zugegeben und homogenisiert.

Tabelle 1

	1B	2	3B
Gießling Dicke: 2 mm	Nach 4 Wochen bei 25 °C: weich, elastisch	(es bildete sich keine Emulsion)	Extrem hart, spröde

[0034] Beispiel 1B ist das erfindungsgemäße Härtungsmittel. Beispiele 2 und 3B sind Negativbeispiele.

Prüfung als reines Bindemittel

Tabelle 2

Zugdehnung bei 23 °C	
Beispiel 1B	239 %
Beispiel 2	-
Beispiel 3B	7 %

[0035] Die Zugdehnung wurde auf einer Prüfmaschine der Fa. UTS Testsystem vermessen. Die Prüfkörper wurden nach DIN-ISO 527-2 (Prüfkörper A) hergestellt.

Beispiel 7

Lösemittelfreie Systeme

[0036] 0,1 g/eq des Härters werden mit der äquimolaren Menge eines mit C 12-14-Glycidether reaktivverdünnten Bisphenol A/F-Harzes (z.B. POLYPOX E 403) intensiv verrührt. Es werden Prüfkörper mit einer Schichtdicke von 2 mm hergestellt.

Tabelle 3

	4	5
Eigenschaft	Nach 24 h bei 50 °C: weich, elastisch	Nach 24 h bei 50 °C: weich, elastisch
Shore A	78	53
Shore D	28	13

Tabelle 4

Zugdehnung bei 23 °C	
Beispiel 4	123 %
Beispiel 5	98 %

Patentansprüche

1. Härtungsmittel für wässrige oder lösungsmittelfreie Epoxidharz-Dispersionen erhalten durch Umsetzung einer Polyepoxidverbindung mit einer Aminverbindung bei Temperaturen von Raumtemperatur bis 200 °C und anschließender Isolierung des Härtungsmittels durch Abtrennung der überschüssigen Aminverbindung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aminverbindung ein Amin mit zwei aktiven, für die Vernetzung geeigneten Wasserstoffatomen ist.

2. Härtungsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aminverbindung ein Molekulargewicht im Bereich von 30 bis 430 g/mol besitzt.

3. Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aminverbindung ein aliphatisches, cycloaliphatisches, araliphatisches, heterocyclisches Amin oder eine Mischung hiervon ist.

4. Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aminverbindung ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Dialkylaminopropylamin, Monoalkylamin, Hydroxyalkylamin, Alkoxyalkylamin und Polyethermonoamin.

5. Härtungsmittel nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Aminverbindung ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Cyclohexanamin, Octylamin und Dimethylaminopropylamin.

6. Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyepoxidverbindung ein Addukt aus einem Polyalkylenpolyetherpolyol und einem Polyepoxid ist.
7. Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyepoxidverbindung ein Addukt aus einem Polyalkylenpolyetherpolyol und Epihalogenhydrin ist.
8. Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyepoxidverbindung ein Addukt aus einem alkoxylierten Bisphenol und Epihalogenhydrin ist.
9. Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyepoxidverbindung ein Addukt aus einem Alkohol und Epichlorhydrin ist.
10. Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyepoxidverbindung ausgewählt ist aus der Gruppe der Bisphenol-A-Diglycidether und Bisphenol-F-Diglycidether.
11. Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyepoxidverbindung ein bifunktionelles Polyepoxid ist.
12. Härtungsmittel nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyepoxidverbindung ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Butandiol diglycidylether, Hexandiol diglycidylether, Neopentylglycoldiglycidether, Cyclohexandimethanol-diglycidether, Polypropylenglycoldiglycidether und Polyethylenglycoldiglycidether.
13. Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyalkylenetherpolyol ausgewählt ist aus der Gruppe der Polyethylenetherglycole und Polypropylenetherglycole.
14. Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Additionsverbindung A in Gegenwart eines Katalysators hergestellt wurde.
15. Härtungsmittel nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Katalysator ein BF_3 -Diethylether oder ein BF_3 -Aminkomplex ist.
16. Beschichtung auf Epoxidharzbasis, die mit einem Härtungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgehärtet wurde.
17. Beschichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung eine Zugdehnung von 10 bis 400 % aufweist.
18. Verwendung des Härtungsmittels nach einem der Ansprüche 1 bis 15 zur Herstellung von Epoxidharzsystemen, insbesondere Klebstoffe, Lacke, Beschichtungen, Formenbau, Werkzeugharz, die durch Warm- oder Kalthärtung erhalten werden.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen